

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 44 31 914 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
C 09 J 7/02
C 09 J 121/00
// (C 09 J 153/02,
193:04)

21 Aktenzeichen: P 44 31 914.2
22 Anmeldetag: 8. 9. 94
43 Offenlegungstag: 14. 3. 96

DE 44 31 914 A 1

71 Anmelder:
Beiersdorf AG, 20253 Hamburg, DE

72 Erfinder:
Lühmann, Bernd, Dr., 22846 Norderstedt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Klebfolien-Streifen

57 Streifen einer Klebfolie für eine rückstandsfrei wiederlös-
bare Verklebung auf Basis von thermoplastischem Kau-
tschuk und klebrigmachenden Harzen, wobei die Klebfolie
hohe Elastizität und geringe Plastizität aufweist und wobei
die Adhäsion geringer als die Kohäsion ist, das Haftvermö-
gen beim Dehnen der Folie verschwindet, das Verhältnis von
Abzugskraft zu Reißlast mindestens 1 : 15 ist, und wobei eine
damit hergestellte Klebbindung durch Ziehen an der Klebfo-
lie in Richtung der Verklebungsebene lösbar ist, wobei das
eine Ende des Streifens beidseits mit einer Abdeckung
versehen ist, die auf der der Klebfolie zugewandten Seite
abhasiv ist, und die zugleich als Anfasser zum Ziehen dient.

DE 44 31 914 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Streifen einer Klebfolie für eine rückstandsfrei wiederlösbare Verklebung.

Aus DE 33 31 016 C2 sind Klebfolien für wiederlösbare Klebbindungen bekannt, die es gestatten, daß eine damit hergestellte Klebbindung durch Ziehen an der Klebfolie in Richtung der Verklebungsebene lösbar ist. Mit solchen Klebfolien lassen sich hohe Klebkraft und Scherfestigkeiten erzielen und Klebverbunde ohne weitere Hilfsmittel wieder lösen, vergleichbar dem Öffnen eines Reißverschlusses oder besser noch vergleichbar dem Öffnen eines Weckglases: die Gummidichtung wird am Anfasser aus der Dichtungsfuge gezogen. In der Praxis haben sich jedoch beträchtliche Nachteile bei der Verwendung solcher Klebfolien gezeigt. Zum einen handelt es sich um ein erklärungsbedürftiges Produkt. Derjenige, der bisher noch nicht eine solche Klebfolie verwendet hat, ist leicht geneigt, die Füge Teile so aufeinander zu kleben, daß die Klebfolie zwischen den Füge Teilen verschwindet, nicht mehr herausragt, und also kann man nicht mehr daran ziehen, eine irreversible Verklebung ist die Folge mit entsprechender Enttäuschung. Die Enttäuschung ist aber ebenso groß, wenn bei richtiger Anwendung dann beim Ziehen an der Klebfolie diese abreißt: auch hier ist eine irreversible Verklebung die Folge. Der Vorteil einer wiederlösbaren Klebbindung, die ohne Beschädigung der Füge Teile in einfachster Weise eben durch Ziehen erfolgen kann, wandelt sich in einen drastischen Nachteil, denn gerade die Füge Teile, die wieder getrennt werden sollten, sind nun dauerhaft verklebt. Es bleibt meist nur, die Füge Teile zu zerstören. Das Problem eines Abrisses beim Ziehen hatten auch die Erfinder der DE 33 31 016 C2 erkannt und diesem ihre besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Auf Seite 4, Mitte, wird demgemäß ein bestimmtes Verhältnis von Abzugskraft zu Reißlast, die Reißlast soll stets größer als die Abzugskraft sein und aus Sicherheitsgründen soll sich die Abzugskraft zur Reißlast wie 1 : 2 bis 1 : 3 verhalten.

In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, daß diese Vorsichtsmaßnahme oft nicht genügt. Eine Verklebung von Substraten auf einem Ausstellungsfreigelände, die nach Ende der Ausstellung wieder getrennt werden soll, ist aufgrund von Abrissen nicht mehr zu trennen. Ebenso etwa auf ein Fenster geklebte Kalender oder Advents-Dekorationen. Auch Poster oder Bilder, so an der Wand befestigt, werden zu irreversiblen Wandschmuck, sobald die Klebfolien beim Ziehen abgerissen ist. Der Schaden ist erheblich, der Kunde verloren. Und auch die Verwendung noch dickerer Klebfolien, wie DE 33 61 016 C2 dies empfiehlt, hilft nicht, solche Abrisse zu verhindern. Auch aus DE 37 14 453 C1 ist die Verwendung einer solchen Klebfolie bekannt, dort als Stripband bezeichnet, um Übungssprengkörper zerstörungsfrei von Übungsobjekten wieder abnehmen zu können. Man läßt auch hier eine Lasche 6 seitlich aus der Klebfuge hervorstehen, um an dieser zu ziehen und den Verbund so wieder zu lösen. Auch bei dieser Anwendung kommt es in der Praxis zu Abrissen.

Diesem Problem der Abrisse widmet sich DE 42 22 849 C1 und schlägt vor, am Ende der Klebfolie, an dem an zieht, eine UV-undurchlässige Abdeckung als Anfasser aufzubringen. Damit sollen durch UV-Strahlen ausgelöste Schädigungen der Klebfolie von vornherein vermieden werden, von den ausgehend ein Riß beim Ziehen entstehen und sich fortpflanzen kann. Dennoch kommt es auch bei diesen Klebfolien zu Abrissen. Ganz ebenso beschreibt DE 42 33 872 C2 einen wiederablösbaren, selbstklebenden Haken, der einen UV-undurchlässigen Anfasser an der Klebfolie aufweist, auch hier kommt es zu Abrissen.

WO 92/11333 beschreibt Klebfolien für entsprechende Anwendungen, die eine Trägerfolie von geringer Elastizität und zugleich hoher Dehnung enthalten. Bei derartigen Produkten stellt sich das Problem der Abrisse wegen der reißfesten Trägerfolie nicht, im Gegensatz zu den zuvor beschriebenen Produkten, die aus reiner Klebmasse ohne Trägerfolie bestehen.

Aufgabe der Erfindung war es, hier Abhilfe zu schaffen. Denn das Problem der Abrisse stellt für die Klebfolien aus reiner Klebmasse und ohne eine Trägerfolie ein zentrales Problem dar.

Gelöst wird dies durch Klebfolien-Streifen, wie sie in den Patentansprüchen näher gekennzeichnet sind.

Der prinzipielle Aufbau der erfindungsgemäßen Klebestreifen sowie anwendungstechnische Abmessungen sind ausführlich in DE 42 22 849 C1, DE 33 31 016 C2 und DE 42 33 872 C2 beschriebenen Klebmassen und Abdeckpapiere/-folien lassen sich gleichfalls für vorliegende erfindungsgemäße Klebfolienabschnitte einsetzen.

Die erfindungsgemäßen Klebfolienabschnitte werden insbesondere durch Aufkaschieren von Anfasserstreifen im Anfasserbereich nichtklebend eingestellt. Als Anfasserstreifen sind dabei vornehmlich solche auf Basis von dünnen Folien (Kunststoffolien, Metallfolien) und Papier geeignet, welche entweder per se eine ausreichend niedrige Adhäsion zur zum Einsatz kommenden Klebmassen aufweisen, üblicherweise jedoch durch Beschichtung mit einem entsprechenden Trennlack adhäsiv gegenüber entsprechender Klebmasse eingestellt sind. Prinzipiell geeignet sind neben Folien und Papieren ebenfalls adhäsiv wirkende Flächengebilde auf Basis von z. B. Vliesstoffen (Kunststoffvliese, Papiervliese) und Gewebe um nur einige zu nennen. Wesentlich für den erfolgreichen Einsatz sind ausreichend niedrige Trennkraften gegenüber den verwendeten Klebmassen. Angestrebt werden Trennkraften kleiner 3N/cm und insbesondere von kleiner 0,3N/cm. Insbesondere bei sehr niedrigen Trennkraftwerten wird gleichzeitig eine Reduzierung der Haft- und Gleitreibungsbeiwerte der so behandelten Folien gegenüber menschlicher Haut bewirkt, wodurch ein sicheres Festhalten der Anfasser beim Löseprozeß nicht in jedem Fall gewährleistet ist. Vorteilhafterweise werden daher einseitig einlackierte Anfasserstreifen eingesetzt, wobei die abnassive Seite dem Kleber zugewandt ist, die nicht abnassive der dem Kleber abgewandten Seite.

Die Dicken der Anfasserstreifen sind üblicherweise derart ausgewählt, daß auch beim Hineinreichen selbiger in die Klebfuge eine möglichst vollflächige Verklebung der klebrigen Bereiche und damit eine maximale Verklebungsfestigkeit gewährleistet ist. Geeignet sind insbesondere Anfasserstreifen, welche in ihrer Dicke max. 20% der Gesamtdicke der sie abdeckenden Klebmasse, vornehmlich jedoch solche, welche in ihrer Dicke max. 10% der Gesamtdicke der sie abdeckenden Klebmasse entsprechen.

Zur Einstellung der gewünschten Trennkraften der Anfasserstreifen zu den dem Kleber zugewandten Seiten können diese in üblicher Weise mit adhäsiv wirkenden Materialien beschichtet werden. Geeignete Trennkraften

ergeben u. a. Polymere mit langkettigen aliphatischen Seitenketten, wie z. B. Umsetzungsprodukte von Polyvinylalkohol mit Stearylisocyanat (Poly(vinylstearylcarbamat)), Umsetzungsprodukte von Polyethylenimin mit Stearylisocyanat oder Cr-Komplexe langkettiger Carbonsäuren (Quilon C; Fa. Costenoble) um nur einige zu nennen. Vornehmlich geeignet sind abhäsiv wirkende Silikone, insbesondere solche auf Basis vernetzter Polymethylsiloxane und vernetzter Polydimethylsiloxane, da diese insbesondere in Abmischung die Einstellung eines weiten Trennkraftbereiches sowie insbesondere sehr niedriger Trennkraftwerte von deutlich unterhalb 1 N/cm gegenüber den zum Einsatz kommenden Haftklebemassen ermöglichen. Erfindungsgemäß nutzbar sind hierbei sowohl additionshärtende Systeme, kondensationshärtende Systeme als auch durch Bestrahlung mit schnellen Elektronen oder UV-vernetzende Materialien.

Testmethoden

Die Eignung entsprechender Anfasserstreifen läßt sich durch vergleichende Praxisverklebungen, wie nachfolgend beschrieben, ermitteln. Es konnte gezeigt werden, daß die Ergebnisse aus dem weiter unten beschriebenen "Reißtest" mit den Ergebnissen entsprechender Praxisverklebungen korrelieren.

Prüfung auf Stripfähigkeit (Praxisverklebungen)

Getestet werden Klebfolienstücke der Abmessungen 50 mm • 20 mm 700 µm (Länge • Breite • Dicke), welche an einem Ende beidseitig einen Anfasser der Abmessungen 15 mm • 20 mm tragen. Die 24h unter Normalklima (T = +23°C, 50% rel. Feuchte) gelagerten Klebfolienstücke werden derart verklebt, daß in einem ersten Arbeitsschritt der Klebestreifen voll flächig auf eine Stahlplatte verklebt wird (durch zweifaches Überrollen mit einer 2 kg Stahlrolle), danach die Verklebung mit der anderen Seite des Klebfolienstückes mit einer weiteren Stahlplatte so erfolgt (5 s Andruck mit 100 N), daß die Anfasserfolien ca. 1–2 mm in die Klebfuge hineinreichen. Probekörper werden 24 h bei +40°C im Umlufttrockenschrank gelagert, danach 2 h unter Normklima konditioniert.

Beurteilt wird die Anzahl der Klebfolienstücke, welche beim Lösen der Verklebung reißen. Zum Lösen der Verklebung werden die Klebestreifen von Hand am Anfasser parallel zur Verklebungsebene in Längsrichtung der Klebstreifen aus der Klebfuge herausgestript. Die Separationsgeschwindigkeit im Test beträgt ca. 250 mm/s.

Reißtest bei hoher Separationsgeschwindigkeit

Getestet werden Klebfolienstücke der Abmessungen 50 mm • 20 mm • 700 µm (Länge • Breite • Höhe), welche an beiden Enden beidseitig einen Anfasser der Abmessungen 15 mm • 20 mm tragen. Klebfolienstücke werden in den Anfasserbereichen mit beiden Händen zwischen Daumen und Zeigefinger fest gehalten und so schnell auseinandergezogen, daß ein Zerreißen auftritt. Untersucht werden können Anfasser gleichen Aufbaus sowie im direkten Vergleich solche unterschiedlichen Aufbaus.

Beurteilt wird die Lage der Bruchstelle, welche in einem der Anfasserbereiche oder im anfasserfreien Mittelnbereich liegen kann.

Beispiele

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, ohne sie damit unnötig einschränken zu wollen. Alle angegebenen Teile sind Gewichtsteile.

Beispiel 1

Eine Klebemasse bestehend aus 100 Teilen SIS-Kautschuk (Vector 4211; Fa. Dexco) 100 Tln. eine Pentaerythritesters von teilhydriertem Kolophonium (Foralyn 110; Fa. Hercules) und 1 Tl. phenolischem Antioxidant (Irganox 1010; Fa. Ciba) wird mit Hilfe eines Einschnuckenextruders, welcher mit einer Breitschlitzdüse ausgestattet ist, bei + 130°C in 700 µm Dicke auf eine beidseitig mit einem Silikontrennlack beschichtete Folie aus Polyethylenterephthalat (PETP: Hostaphan RN 25) beschichtet. Der erhaltene Mutterballen wird anschließend zu 60 mm breiten Tochterrollen weiterverarbeitet. Die Reißfestigkeit der Klebemasse wird nach DIN 53504 zu größer 7 MPa ermittelt.

Für einen vergleichenden Praxistest werden ausgehend von den Tochterrollen Streifen der Abmessungen 50 mm • 20 mm ausgestanzt, welche an einem Ende beidseitig in der gesamten Breite mit den in nachfolgender

Nr.	Art Anfassers-		Träger-	
	streifen	Trennlack	dicke	Trennlackauftrag

5	1]	PETP-Folie	ohne Trennlack	12 μ m	ohne Trennlack
	2]	PETP-Folie	Silikontrennlack A	12 μ m	0,2 \pm 0,05 g/m ²
10	3]	PETP-Folie	Silikontrennlack A	25 μ m	0,2 \pm 0,05 g/m ²
	4]	PETP-Folie	Silikontrennlack B	25 μ m	0,25 \pm 0,05 g/m ²
	5]	PETP-Folie	Silikontrennlack C	25 μ m	0,2 \pm 0,05 g/m ²
15	6]	BOPP-Folie	Silikontrennlack A	28 μ m	0,2 \pm 0,05 g/m ²
	7]	CAC-Folie	PVSC	36 μ m	0,25 \pm 0,05 g/m ²
	8]	PE-Folie	Silikontrennlack	100 μ m	0,7 \pm 0,01 g/m ²

20

LegendePETP-Folie 12 μ m = Hostaphan RN 12 (Fa. Hoechst)PETP-Folie 25 μ m = Hostaphan RN 25 (Fa. Hoechst)

PP-Folie = Bicolor 28 MB 250 (Fa. Mobil Plastics)

25 CAC-Folie = Clarifoil P20 (Fa. Courtaulds, Trennlack auf matte Folienseite)

PE-Folie = Q 16000 (Fa. Forchheim)

Silikontrennlack A = 95,4 Tle Syloff 7144 Coating + 2,3 Tle Syl-off Q2-7131 + 2,3 Tle Dow Corning 176 Catalyst (alle Fa. Dow Corning)

Silikontrennlack B = additionshärtendes Silikon

30 Silikontrennlack C = additionshärtendes Silikon

Silikontrennlack D = elektronenstrahlvernetztes Silikon:

70 Tle. RC 711 + 70 Tle RC 726 (beide Fa. Goldschmidt); ES-Dosis = 30 kGy

PVSC = Poly(vinylstearylcarbamate):

mittlere Molmasse: ca 90.000 g/mol

35 Erweichungspunkt: 92–107°C (Mettler FP-800)

Für die in obiger Tabelle gelisteten Materialien wurden die Trennkraft gegen die o.g. Klebmasse bestimmt und im ebenfalls o.g. Praxisverklebungstest die Anzahl der Reißer vergleichend ermittelt. Die erhaltenen Ergebnisse sind nachfolgend gelistet:

40

Nr.	Trennkraft		% Reißer (Praxistest)
1]	> 10 N/cm		80
2]	0.04	\pm 0.01 N/cm	0
3]	0.04	\pm 0.01 N/cm	0
4]	0.085	\pm 0.015 N/cm	
5]	0.14	\pm 0.02 N/cm	10
6]	0.04	\pm 0.01 N/cm	0
7]	2,0	\pm 1,0 N/cm	30
8]	0,04	\pm 0,01 N/cm	0
9] N/cm		..

Die Trennkraft wird durch die Trennkraft bestimmt, die durch eine elastische Reduzierung der Reißneigung erhalten wird.

Beispiel 2

65

Entsprechend oben beschriebenem Reißtest wurden nachfolgende Klebfolienstücke untersucht:

Nr.	Anfasser A	Anfasser B	Anzahl Reißer			5
			Anfasser A	Mittel- bereich	Anfasser B	
1	25µm PETP ohne Trennlack	25µm PETP ohne Trennlack	5	0	5	10
2	25µm PETP ohne Trennlack	12µm PETP ohne Trennlack	5	0	5	
3	25µm PETP ohne Trennlack	25µm BOPP ohne Trennlack	5	0	5	15
4	25µm PETP ohne Trennlack	25µm PETP Silikonlack C	9	0	1	20
5	25µm PETP ohne Trennlack	25µm PETP Silikonlack B	10	0	0	
6	25µm PETP ohne Trennlack	25µm PETP Silikonlack A	10	0	0	25
7	25µm PETP Silikonlack C	25µm PETP Silikonlack C	5	0	5	30
8	25µm PETP Silikonlack C	25µm PETP Silikonlack A	10	0	0	
9	25µm PETP Silikonlack A	25µm PETP Silikonlack A	2	2	2	35
10	36µm CAC PVCS	25µm PETP ohne Trennlack	2	0	8	40
11	36µm CAC PVCS	25µm PETP Silikonlack A	10	0	0	45

Legende

siehe Legende zu Beispiel 1.

Nicht trennlackierte Anfasserstreifen weisen die gleiche Neigung auf im Anfasserbereich bei schneller Verstreckung zu reißen. Mit steigender Abhäsivität der Anfasserstreifen gegenüber der Klebmasse wird die Tendenz zum Reißen im Bereich des abhäsiver eingestellten Anfassers stark reduziert. Bei sehr niedrigen Trennkräften werden ebenfalls Reißer im Mittenbereich zwischen den beiden Anfassern beobachtet.

Beispiel 3

Eine Klebmasse bestehend aus 50 Tln. SIS-Kautschuk (Vector 4211; Fa. Dexco), 50 Tln. SBS-Kautschuk (SBS 1500; Fa. Borealis), 10 Tln. eines Dioxyd-ethers, 10 Tln. eines Peroxyd-ethers, 10 Tln. eines Phosphonium (Permalyt 6110; Fa. Permalyt), 10 Tln. eines Antioxidant (Irganox 1010; Fa. Irganox) und 20 Tln. UNPP (Lownox 42PP; Fa. Lownox).
Wie nach Beispiel 1 werden 100 µm starke Klebfolienstreifen der Abmessungen 90 mm x 20 mm hergestellt, welche an einem Ende beidseitig in der gesamten Breite mit den in nachfolgend Tabelle gelisteten Anfasserfolien bzw. Anfasserpapieren der Abmessungen 15 mm x 20 mm kaschiert werden:

Nr.	Art	Trägerdicke
	Anfasserstreifen	

5	1]	PETP-Folie ohne Trennlack	12 μ m
	2]	Trennpapier A	70 μ m
10	3]	Trennpapier B	65 μ m
	4]	Trennpapier C	65 μ m

15 **Legende**

PETP-Folie 12 μ m = Hostaphan RN 12 (Fa. Hoechst)

Trennpapier A = KS 90052 B/52B20 (Fa. Laufenberg)

Trennpapier B = HV 80—622/368 schwächer trennlackierte Seite (Fa. 4P-Rube)

Trennpapier C = HV 80—622/368 stärker trennlackierte Seite (Fa. 4P-Rube)

20 Für die in obiger Tabelle gelisteten Materialien wurden die Trennkräfte gegen die o.g. Klebmasse bestimmt und im ebenfalls o.g. Praxisverklebungstest die Anzahl der Reißer vergleichend ermittelt. Die erhaltenen Ergebnisse sind nachfolgend gelistet:

Nr.	Trennkraft	% Reißer (Praxistest)
1]	> 10 N / cm	80
30 2]	0,5 \pm 0,1 N / cm	10
3]	0,3 \pm 0,1 N / cm	0
4]	0,1 \pm 0,03 N / cm	0

35 Durch Einsatz der trennlackierten Papiere wird entsprechend Beispiel 1 eine drastische Reduzierung der Reißneigung erhalten.

40 **Patentansprüche**

1. Streifen einer Klebfolie für eine rückstandsfrei wiederlösbare Verklebung auf Basis von thermoplastischem Kautschuk und klebrigmachenden Harzen, wobei die Klebfolie hohe Elastizität und geringe Plastizität aufweist und wobei die Adhäsion geringer als die Kohäsion ist, das Haftvermögen beim Dehnen der Folie verschwindet, das Verhältnis von Abzugskraft zu Reißblast mindestens 1 : 1,5 ist, und wobei eine damit hergestellte Klebbindung durch Ziehen an der Klebfolie in Richtung der Verklebungsebene lösbar ist, wobei das eine Ende des Streifens beidseits mit einer Abdeckung versehen ist, die auf der der Klebfolie zugewandten Seite abhäsiv ist, und die zugleich als Anfasser zum Ziehen dient.

2. Streifen nach Anspruch 1, wobei die Abdeckung eine trennlackierte Folie oder ein trennlackiertes Papier ist.

3. Streifen nach Anspruch 1, wobei die Trennkraft der Abdeckfolie kleiner als 3 N/cm beträgt.

4. Streifen nach Anspruch 1, wobei die Abdeckung UV-undurchlässig ist.

5. Streifen nach Anspruch 1, worin die Masse selbstklebend eingestellt ist.

6. Streifen nach Anspruch 1, enthaltend in der Masse Antioxidantien, UV-Stabilisatoren, Farbstoffe, Füllstoffe und/oder andere übliche Hilfsmittel.

7. Streifen nach Anspruch 1, mit einer Dicke von 0,2 mm bis 1,2 mm.

8. Streifen nach Anspruch 1, wobei sich die Abzugskraft zur Reißblast wie 1 : 1,5 bis 1 : 5 verhalten.

9. Streifen nach Anspruch 1, wobei die Rohstoff-Mischung heiß geknetet und extrudiert ist.

10. Verwendung eines Streifens nach Anspruch 1 zur rückstandsfrei wiederlösbaren Verklebung eines Gegenstandes oder eines anderen Gegenstandes, bei dem der Gegenstand mit der Klebfolie abgedeckt ist, und der Gegenstand mit der Klebfolie abgedeckt ist.